

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001133057  
PUBLICATION DATE : 18-05-01

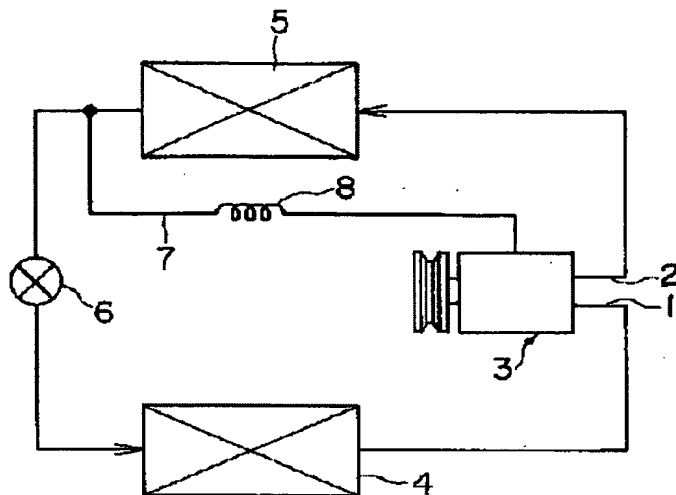
APPLICATION DATE : 04-11-99  
APPLICATION NUMBER : 11313503

APPLICANT : SANDEN CORP;

INVENTOR : KOMATSU SHUNJI;

INT.CL. : F25B 1/00

TITLE : SUPERCRITICAL REFRIGERATION  
CYCLE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a refrigeration cycle in which delivery temperature rise of a compressor or temperature rise of the compressor itself is suppressed.

SOLUTION: A refrigeration cycle employing carbon dioxide as refrigerant is provided with a bypath 7 for branching a part of refrigerant delivered from a radiator 5 and returning it back to a compressor 3 without passing through a heat absorber 4. The bypath is provided with a capillary 8 for converting the refrigerant into gas-liquid mixture phase. Temperature rise is suppressed by supplying refrigerant of gas-liquid mixture phase to the compressor.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-133057

(P2001-133057A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 5 B 1/00

識別記号

3 9 5

3 1 1

F I

F 2 5 B 1/00

テ-マ-コ-ト(参考)

3 9 5 Z

3 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平11-313503

(22)出願日

平成11年11月4日(1999.11.4)

(71)出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72)発明者 小松 俊二

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式

会社内

(74)代理人 100071272

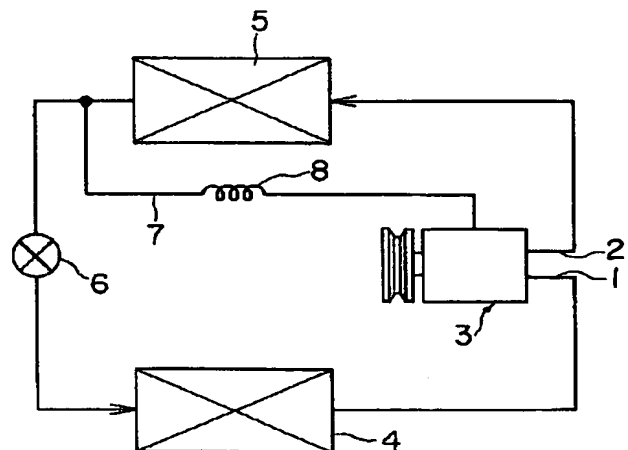
弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 超臨界冷凍サイクル

(57)【要約】

【課題】 コンプレッサの吐出温度やコンプレッサ自体の温度の上昇を抑止した冷凍サイクルを提供すること。

【解決手段】 二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍サイクルにおいて、放熱器5から出た冷媒を一部分岐させ、吸熱器4を通すことなくコンプレッサ3に戻すバイパス通路7を設ける。バイパス通路には、ここを通る冷媒を気液混相にするキャピラリー8を備える。こうして気液混相の冷媒をコンプレッサに供給して温度上昇を抑止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍サイクルにおいて、放熱器から出た冷媒を一部分岐させ、吸熱器を通すことなくコンプレッサに戻すバイパス通路と、前記バイパス通路を通る冷媒を気液混相にする手段とを備え、前記気液混相の冷媒を前記コンプレッサに供給して温度上昇を抑止することを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項2】 冷媒を吸入するための吸入ポートと冷媒を吐出するための吐出ポートとを有するコンプレッサ、前記吸入ポートに接続された吸熱器、前記吐出ポートに接続された放熱器、及び前記吸熱器と前記放熱器との間に接続された回路側膨張手段を含む冷凍サイクルにおいて、前記放熱器から出た冷媒の一部を、前記回路側膨張手段及び前記吸熱器をバイパスして前記コンプレッサに導くバイパス通路と、前記バイパス通路に接続され、ここを通る冷媒を気液混相にするバイパス側膨張手段とを備えたことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項3】 前記バイパス通路は前記コンプレッサのクランクケース内に接続されている請求項1又は2に記載の冷凍サイクル。

【請求項4】 前記バイパス側膨張手段は前記クランクケース内に備えられている請求項3に記載の冷凍サイクル。

【請求項5】 前記バイパス通路は前記コンプレッサの吸入ポートに接続されている請求項1又は2に記載の冷凍サイクル。

【請求項6】 前記バイパス通路は前記コンプレッサの圧縮領域に接続されている請求項1又は2に記載の冷凍サイクル。

【請求項7】 前記放熱器から出た冷媒と前記吸熱器を出た冷媒との間で熱交換を行なわせる内部熱交換器を備えた請求項1～6のいずれかに記載の冷凍サイクル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を冷媒として超臨界域で使用するこのできる冷凍サイクルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両用空調装置等の様々な分野で冷凍サイクルが用いられている。車両用空調装置の冷凍サイクルには、通常、冷媒としてR134aが使用されている。その冷媒は、比熱比(C<sub>p</sub>/C<sub>v</sub>)が1.178(at 0℃)と小さい。そのため、冷凍サイクルに含まれたコンプレッサから吐出される冷媒の温度、即ち、コンプレッサの吐出温度が特に上昇することはなく、したがって吐出温度の上昇についての特別な対策は必要なかった。

【0003】最近では、地球温暖化防止のために、車両用空調装置の冷凍サイクルに冷媒としてCO<sub>2</sub>を用いる

ことが提案されている。その冷凍サイクルにおいては、CO<sub>2</sub>が超臨界域で使用され凝縮しないことがある。そのため、この種の冷凍サイクルは蒸気圧縮式冷凍サイクルや超臨界蒸気圧縮サイクル等と呼ばれることもあるが、ここでは超臨界冷凍サイクルと呼ぶ。

【0004】超臨界冷凍サイクルは、一般に、冷媒を吸入するための吸入ポートと冷媒を吐出するための吐出ポートとを有するコンプレッサ、吸入ポートに接続された吸熱器(エバポレータ)、吐出ポートに接続された放熱器(ガスクーラ)、及び吸熱器と放熱器との間に接続された膨張手段を含んでいる(例えば、特開平9-264622号公報及び特公平7-18602号公報参照)。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】超臨界冷凍サイクルは地球温暖化防止に寄与することが期待できる。

【0006】しかし、超臨界冷凍サイクルで冷媒として使用されるCO<sub>2</sub>の比熱比は2.143であり、R134aよりも大きいため、超臨界冷凍サイクルの運転にしたがいコンプレッサの吐出温度やコンプレッサ自体の温度が上昇してしまう。これらの温度の上昇は、コンプレッサに使用されている有機材料や潤滑油の劣化を促進させる。

【0007】それ故に本発明の課題は、コンプレッサの吐出温度やコンプレッサ自体の温度の上昇を抑止した冷凍サイクルを提供することにある。

【0008】本発明の他の課題は、冷媒としてCO<sub>2</sub>を使用する場合の問題を解消した冷凍サイクルを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍サイクルにおいて、放熱器から出た冷媒を一部分岐させ、吸熱器を通すことなくコンプレッサに戻すバイパス通路と、前記バイパス通路を通る冷媒を気液混相にする手段とを備え、前記気液混相の冷媒を前記コンプレッサに供給して温度上昇を抑止することを特徴とする冷凍サイクルが得られる。

【0010】本発明によれば、冷媒を吸入するための吸入ポートと冷媒を吐出するための吐出ポートとを有するコンプレッサ、前記吸入ポートに接続された吸熱器、前記吐出ポートに接続された放熱器、及び前記吸熱器と前記放熱器との間に接続された回路側膨張手段を含む冷凍サイクルにおいて、前記放熱器から出た冷媒の一部を、前記回路側膨張手段及び前記吸熱器をバイパスして前記コンプレッサに導くバイパス通路と、前記バイパス通路に接続され、ここを通る冷媒を気液混相にするバイパス側膨張手段とを備えたことを特徴とする冷凍サイクルが得られる。

【0011】前記バイパス通路は前記コンプレッサのクランクケース内に接続されていてもよい。

【0012】前記バイパス側膨張手段は前記クランクケ

ース内に備えられていてもよい。

【0013】前記バイパス通路は前記コンプレッサの吸入ポートに接続されていてもよい。

【0014】前記バイパス通路は前記コンプレッサの圧縮領域に接続されていてもよい。

【0015】前記放熱器から出た冷媒と前記吸熱器を出た冷媒との間で熱交換を行なわせる内部熱交換器を備えてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】図1を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る冷凍サイクルについて説明する。

【0017】図1の冷凍サイクルは、CO<sub>2</sub>を冷媒として使用する超臨界冷凍サイクルである。この超臨界冷凍サイクルは、冷媒を吸入するための吸入ポート1と冷媒を吐出するための吐出ポート2とを有するコンプレッサ3、吸入ポート1に接続されたエバポレータ即ち吸熱器4、吐出ポート2に接続されたガスクラ即ち放熱器5、及び吸熱器4と放熱器5との間に接続された回路側膨張手段としての膨張弁6を含んでいる。

【0018】さらに、この超臨界冷凍サイクルは、放熱器5から出た冷媒の一部を、膨張弁6及び吸熱器5をバイパスしてコンプレッサ3に導くバイパス通路7と、このバイパス通路7に接続され、ここを通る冷媒を気液混相にするバイパス側膨張手段としてのキャピラリー8を備えている。

【0019】コンプレッサ3の駆動時には、冷媒がコンプレッサ3の吐出ポート2から放熱器5に吐出され、ここで放熱される。放熱器5から出た冷媒の大部分は膨張弁6を通して吸熱器4に流入し、ここで吸熱する。吸熱器4を出た冷媒はコンプレッサ3の吸入ポート1に吸入される。かくして、冷媒の大部分はコンプレッサ3、放熱器5、膨張弁6、及び吸熱器4を、この順で通り循環する。この冷媒の循環による作用は従来と同様であるため説明を省略する。

【0020】コンプレッサ3の駆動時には、また、放熱器5から出た冷媒の一部がバイパス通路7に分岐され、キャピラリー8を通して気液混相にされる。この気液混相の冷媒はクランクケース9内に流入する。クランクケース9内に流入する気液混相の冷媒は低温であるため、コンプレッサ3自体の温度上昇を抑止することになる。さらに、クランクケース9内の冷媒は、圧縮された上で吐出ポート2から吐出されるので、コンプレッサ3の吐出温度も上昇を抑止される。

【0021】図2は、コンプレッサ3の回転数と吐出温度との関係を示す。冷媒としてCO<sub>2</sub>を使用した場合、コンプレッサ3が低速回転（800rpm）のときは従来例（a）と本発明（b）との間で吐出温度に大差はないが、高速回転（8000rpm）のときには従来例よりも本発明の方が大幅に吐出温度が低くなることが分かる。なお、本発明によると、冷媒としてR134aを使

用した従来例（c）と同程度の吐出温度にすることができ

【0022】図3を参照して、変形例を説明する。この変形例においては、クランクケース9のバイパス通路7を接続する部分に、バイパス側膨張手段として働く弁装置10が備えられている。クランクケース9には、バイパス通路7をクランクケース9内に連通させる開口11が形成されている。弁装置10は、クランクケース9の内側に取り付けられた弁ケース12と、弁ケース12に内蔵され開口11に対向した弁体13と、弁ケース12に内蔵され弁体13を開口11に向けて付勢したスプリング等の弾性体からなる付勢手段14とを含んでいる。この構造によると、開口11の口縁と弁体13との隙間がキャピラリーとして働く。これは、バイパス側膨張手段をクランクケース9内に備えたことに相当する。

【0023】なお、バイパス通路7はコンプレッサ3の吸入ポート1に接続されていてもよいし、コンプレッサ3圧縮領域に接続されていてもよい。

【0024】図4を参照して、本発明の第2の実施の形態に係る冷凍サイクルについて説明する。同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0025】この冷凍サイクルは、さらに、放熱器5から出て吸熱器4に向かう冷媒と吸熱器4を出てコンプレッサ3に向かう冷媒との間で熱交換を行なわせる内部熱交換器15を備えている。この構造によれば、コンプレッサ3の吸入ポート1に吸入される冷媒の温度が予め低下するので、コンプレッサ3自体の温度や吐出温度の上昇を抑制できる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、コンプレッサの温度上昇防止とコンプレッサの吐出温度上昇を抑制した冷凍サイクルを提供できる。したがって、この冷凍サイクルに含まれるコンプレッサ内の有機材料や潤滑油の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る冷凍サイクルの回路図である。

【図2】コンプレッサの回転数と吐出温度との関係を示すグラフである。

【図3】図1の冷凍サイクルの変形例におけるコンプレッサの要部の断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る冷凍サイクルの回路図である。

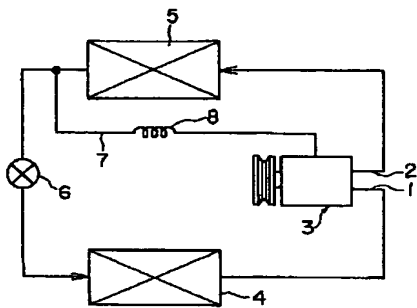
【符号の説明】

- 1 吸入ポート
- 2 吐出ポート
- 3 コンプレッサ
- 4 吸熱器
- 5 放熱器
- 6 膨張弁

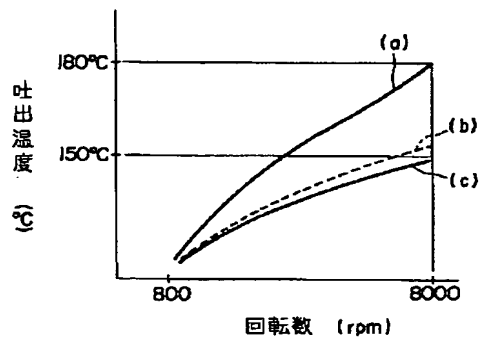
7 バイパス通路  
8 キャピラリー  
9 クランクケース  
10 弁装置  
11 開口

12 弁ケース  
13 弁体  
14 付勢手段  
15 内部熱交換器

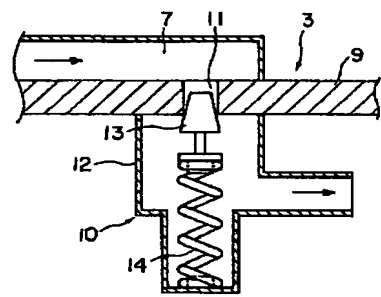
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

